

Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji w praktyce lekarskiej w świetle nowelizacji Kodeksu Etyki Lekarskiej

Application of artificial intelligence algorithms in clinical practice in the context of the amended Code of Medical Ethics.

Joanna Anna Piłśniak^{1,A-D,F}, Łukasz Ungier^{2,A,C,E-F}, Karolina Matyja^{3,A-B,D}, Jakub Palian^{4,A,C,E-F}, Zuzanna Janecka^{4,A-B,D}

¹ SP ZOZ MSWiA w Katowicach im. Sierżanta Grzegorza Załogi, Katowice, Polska

² Łukasz Ungier Software Solutions

³ Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice, Polska

⁴ Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice, Polska

A – Koncepcja i projekt badania, B – Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – Analiza i interpretacja danych,

D – Napisanie artykułu, E – Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – Zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Piłśniak JA, Ungier Ł, Matyja K, Palian J, Janecka Z. Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji w praktyce lekarskiej w świetle nowelizacji Kodeksu Etyki Lekarskiej. Med Og Nauk Zdr. doi:10.26444/monz/208700

■ Streszczenie

Wprowadzenie i cel pracy. Dynamiczny rozwój nowych technologii wykorzystywanych w medycynie stwarza wyzwania prawne oraz etyczne. Celem niniejszego artykułu jest przybliżenie tematyki zastosowania sztucznej inteligencji (AI) w medycynie oraz omówienie dylematów etycznych oraz prawnych z nią związanych, ze szczególnym omówieniem znowelizowanego Kodeksu Etyki Lekarskiej.

Metody przeglądu. Przeprowadzono przegląd literatury na podstawie selekcji publikacji naukowych, oficjalnych dokumentów prawnych oraz materiałów eksperckich dotyczących zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie i nowelizacji Kodeksu Etyki Lekarskiej. Przeszukano w tym celu bazy danych PubMed oraz Google Scholar, wykorzystując do tego słowa kluczowe: „sztuczna inteligencja”, „algorytmy AI”, „etyka lekarska”, „Kodeks Etyki Lekarskiej”, „prawo medyczne”. Literaturę wyszukiwano również na stronach takich podmiotów jak WHO, EMA, NIL czy OECD. Kryterium wykluczenia była aktualność – nie wykorzystywano artykułów i dokumentów opublikowanych przed 2015 rokiem.

Opis stanu wiedzy. Sztuczna inteligencja intensywnie rozwija się w ostatnich latach w wielu sektorach, w tym w medycynie. Wykorzystanie AI stwarza nowe możliwości wspierania lekarzy w diagnostyce, terapii oraz analizie danych medycznych. Dzięki czemu wykonują oni swoją pracę szybciej, dokładniej, a także jest ona bardziej wydajna i dostępna dla pacjentów na całym świecie. Jednak rosnąca rola AI wiąże się z wyzwaniami etycznymi oraz koniecznością kształcenia personelu medycznego. Odpowiedzią na te potrzeby jest znowelizowany 1 stycznia 2025 roku Kodeks Etyki Lekarskiej.

Podsumowanie. Sztuczna inteligencja oferuje znaczące możliwości wsparcia lekarzy w diagnostyce i terapii. Jednak jej dynamiczny rozwój wymaga uwzględnienia wymagań etycznych i prawnych, a także skutecznego prowadzenia edukacji

lekarzy, aby zapewnić bezpieczne i efektywne wykorzystanie AI w praktyce lekarskiej.

Słowa kluczowe

prawo medyczne, sztuczna inteligencja, etyka lekarska, algorytmy AI, Kodeks Etyki Lekarskiej

■ Abstract

Introduction and Objective. The dynamic development of new technologies in medicine creates legal and ethical challenges. The aim of this article is to present the use of artificial intelligence (AI) in medicine and to discuss the associated ethical and legal dilemmas. Special attention was paid to the amended Code of Medical Ethics.

Review methods. A literature review was conducted based on a selection of scientific publications, official legal documents, expert materials on the application of artificial intelligence in medicine and the amended Code of Medical Ethics. The PubMed and Google Scholar databases were searched using the following key words: artificial intelligence, AI algorithms, medical ethics, Code of Medical Ethics, medical law. Additional literature was retrieved from websites, such as WHO, EMA, NIL, and OECD. The exclusion criterion was the date of publication; articles and documents published before 2015 were excluded.

Brief description of the state of knowledge. In recent years artificial intelligence (AI) has been developing rapidly across many sectors, including medicine. The integration of AI is creating new opportunities to support physicians in diagnosis, therapy and the analysis of medical data. Due to this, the work of physicians is faster, more efficient, more accurate and more accessible to patients worldwide. However, its growing role brings ethical challenges and underscores the need to educate medical professionals. The response to these needs is the amended Code of Medical Ethics in effect from 1 January, 2025.

Summary. Artificial intelligence (AI) offers significant opportunities to support physicians in diagnosis and treatment. However, its rapid development requires careful

✉ Adres do korespondencji: Joanna Anna Piłśniak, SP ZOZ MSWiA im. Sierżanta Grzegorza Załogi w Katowicach, ul. Wita Stwosza, 39-41, 40-042 Katowice, Polska
E-mail: joanna.pilśniak99@gmail.com

Nadesłano: 7.06.2025; zaakceptowano do publikacji: 28.07.2025; publikacja online: 31.09.2025

consideration of ethical and legal frameworks, as well as proper education of physicians to ensure safe and effective use of AI in medical practice.

Key words

medical law, medical ethics, artificial intelligence, AI algorithms, Code of Medical Ethics

WPROWADZENIE

Od 1 stycznia 2025 roku obowiązuje nowy Kodeks Etyki Lekarskiej (KEL), który został uaktualniony po raz pierwszy od ponad dwóch dekad [1]. Choć zasady etyki lekarskiej kształtowały się od wieków (ich początki sięgają V wieku p.n.e., kiedy to Hipokrates stworzył fundamenty etosu lekarskiego), a podstawowe wartości leżące u podstaw medycyny pozostają niezmiennie, współczesny świat i rozwój tej nauki wymaga ich ciągłej aktualizacji [2].

Zmiany w KEL dotyczą m.in. zakazu korzystania przez lekarzy z metod niezwyfikowanych naukowo lub uznanych za szkodliwe bądź bezwartościowe (art. 6 ust. 2 KEL) [2]. Wskazano tam, że to lekarz decyduje o wyborze formy konsultacji z pacjentem, która zapewni pacjentowi dostępną jakość i ciągłość opieki medycznej, przy czym możliwe jest wykorzystywanie teleporad (art. 9 KEL) [2]. Wprowadzono także nowe pojęcie „terapii daremnej”, wskazując, że lekarzowi nie wolno jej stosować. Ponadto decyzyja o uznaniu terapii jako daremnej należy do zespołu leczącego i powinna w miarę możliwości uwzględniać wolę pacjenta (art. 33 ust. 3 KEL) [2].

Przepis KEL o wzajemnych stosunkach między lekarzami, określający, że lekarz powinien zachować szczególną ostrożność w formułowaniu opinii o działalności zawodowej innego lekarza, a w szczególności nie powinien publicznie dyskredytować go w jakikolwiek sposób, został rozszerzony o możliwość merytorycznej krytyki innego lekarza (art. 62 ust. 2 KEL) [2]. Zniesiono również dotychczasowy zakaz wszelkiej reklamy – aktualnie lekarz jest uprawniony do posługiwania się informacją o oferowanych usługach z zastrzeżeniem, że taka informacja będzie zgodna z zasadami etyki lekarskiej (art. 71 ust. 2 KEL) [2]. Ponadto niedopuszczalne jest wykorzystywanie autorytetu lekarza do promowania usług niezwiązanych z wykonywaniem zawodu lekarza (art. 71 ust. 5 KEL) [2]. W niektórych artykułach termin „chory” zastąpiono słowem „pacjent”, a wyrażenie „powinien” zostało zmienione na „ma obowiązek”, co ma w sposób jasny i jednoznaczny wyrażać powinność lekarza [2]. Mimo szerokiego zakresu zmian celem niniejszego przeglądu jest przede wszystkim analiza nowego zapisu w KEL dotyczącego zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji (AI) przez lekarza (art. 12 KEL) [2].

Współczesna praktyka lekarska, zwłaszcza w skomplikowanych przypadkach medycznych, wiąże się z koniecznością analizy bardzo dużej liczby danych pochodzących z różnych źródeł. Wykorzystanie potencjału AI może uczynić ścieżkę diagnostyczną szybszą, bardziej wydajną, dokładną i dostępną dla pacjentów na całym świecie [3]. Ponadto programy wykorzystujące algorytmy AI mogą pomóc w optymalizacji zasobów oraz kosztów w systemach opieki zdrowotnej [3, 4].

Ponieważ na przestrzeni ostatnich lat postępuje bardzo dynamicznie rozwój nowych technologii, obowiązujące przepisy prawne nie zawsze nadążają za tempem tych zmian, co wywołuje obawy przed ich użytkowaniem. Integracja AI z systemami opieki zdrowotnej stwarza poważne wyzwania etyczne i prawne. Z tego powodu tak istotne jest

wprowadzanie nowych, dopasowanych do aktualnego stanu faktycznego uregulowań prawnych oraz edukacja dotycząca obowiązujących regulacji [5].

SZTUCZNA INTELIGENCJA

Nie ma uniwersalnej definicji AI. Według encyklopedii PWN jest to „dziedzina nauki zajmująca się badaniem mechanizmów ludzkiej inteligencji (psychol.) oraz modelowaniem i konstruowaniem systemów, które są w stanie wspomagać lub zastępować inteligentne działania człowieka” [6]. Jak podaje encyklopedia Britannica, jest to „zdolność komputerów do wykonywania zadań powszechnie kojarzonych z istotami inteligentnymi” [7]. Jeszcze inaczej opisuje to Google: jako „zestaw technologii, które umożliwiają komputerom wykonywanie różnorodnych zaawansowanych funkcji, w tym m.in. zdolność widzenia, rozumienia i tłumaczenia języka mówionego i pisanego, analizowania danych, tworzenia rekomendacji i nie tylko” [8]. Termin „sztuczna inteligencja” jest więc bardzo szeroki i obejmuje wiele różnych, bardzo obszernych dziedzin wiedzy, m.in. sztuczne sieci neuronowe, uczenie maszynowe, generatywną sztuczną inteligencję, wizję komputerową czy przetwarzanie języka naturalnego [9]. Ogólnym zamysłem AI jest symulacja inteligentnego zachowania i krytycznego myślenia, które wzorowane jest na ludzkich zachowaniach [10].

NOWELIZACJA KODEKSU ETYKI LEKARSKIEJ WPROWADZAJĄCA ART. 12 DOTYCZĄCY ZASAD STOSOWANIA ALGORYTMÓW AI PRZEZ LEKARZY

18 maja 2024 roku podczas Nadzwyczajnego XVI Krajowego Zjazdu Lekarzy w Łodzi znowelizowano KEL, wprowadzając do Kodeksu m.in. art. 12 dotyczący zasad stosowania algorytmów AI przez lekarzy. Nowelizacja weszła w życie z dniem 1 stycznia 2025 roku [2]. Artykuł 12 KEL mówi, że:

„Lekarz może w postępowaniu diagnostycznym, leczniczym lub zapobiegawczym korzystać z algorytmów sztucznej inteligencji przy spełnieniu następujących warunków:

- 1) poinformowania pacjenta, że przy stawianiu diagnozy lub w procesie terapeutycznym będzie wykorzystana sztuczna inteligencja;
- 2) uzyskania świadomej zgody pacjenta na zastosowanie sztucznej inteligencji w procesie diagnostycznym lub terapeutycznym;
- 3) zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji, które są dopuszczone do użytku medycznego i posiadają odpowiednie certyfikaty;
- 4) ostateczną decyzję diagnostyczną i terapeutyczną zawsze podejmuje lekarz” [2].

OMÓWIENIE ART. 12 KODEKSU ETYKI LEKARSKIEJ

1) „Poinformowanie pacjenta, że przy stawianiu diagnozy lub w procesie terapeutycznym będzie wykorzystana sztuczna inteligencja”

Do obowiązków lekarza należy informowanie pacjenta o korzyściach, ryzyku i alternatywach proponowanego postępowania, co wynika z art. 14 KEL [2]. Od teraz należy również zwracać uwagę na to, czy w procesie terapeutycznym będzie wykorzystywana AI. Zawsze warto dbać, aby przekazywane pacjentowi informacje były adekwatne i odpowiednio precyzyjne. Jeśli pacjent będzie oczekiwał uszczegółowienia, należy mu dostarczyć wszelkich wyjaśnień w dostosowany do danej osoby i wyczerpujący sposób, upewniając się, że przekazane treści są dla pacjenta zrozumiałe. Odpowiednia komunikacja zapobiega nieporozumieniom oraz obawom ze strony pacjenta [11].

2) „Uzyskanie świadomej zgody pacjenta na zastosowanie sztucznej inteligencji w procesie diagnostycznym lub terapeutycznym”

Obowiązkiem lekarza jest respektowanie prawa pacjenta do świadomego udziału w podejmowaniu decyzji dotyczących jego zdrowia z poszanowaniem jego autonomii (wynika to z art. 14 KEL) [2]. Lekarz jest zobowiązany do uzyskania świadomej zgody pacjenta na udzielenie świadczenia zdrowotnego (wynika to z art. 16 KEL) [2]. Jednak czy zawsze lekarz jest zobligowany do uzyskania zgody na zastosowanie AI w postępowaniu diagnostycznym lub terapeutycznym? Odpowiedź na to pytanie stanowi „komentarz do znowelizowanego KEL: art. 12”, zaprezentowany przez Komisję Etyki Lekarskiej Naczelnej Rady Lekarskiej, opisujący dwie sytuacje [12]. W pierwszej z nich, w której wymagane jest uzyskanie zgody, kluczowe znaczenie dla udzielanego świadczenia ma algorytm AI, przy czym rola lekarza jest potencjalnie ograniczona. Przykładem takiej sytuacji może być otrzymanie przez pacjenta wyniku diagnostycznego opartego na przeprowadzonej przez algorytm AI analizie danych – chory może podjąć decyzję bez udziału lekarza lub przy jego minimalnym udziale. Druga sytuacja, taka, w której lekarz w wykonywanych przez siebie czynnościach jedynie wspomaga się systemami AI, np. w celu ulepszenia jakości danych obrazowych lub wsparcia przy sporządzaniu opisu diagnostycznego, nie wymaga uzyskania zgody pacjenta na zastosowanie AI [12].

Warto zwrócić uwagę, że art. 12 KEL nie wprowadza wymogu uzyskania zgody w formie pisemnej [12], jednak zasadne wydaje się odnotowanie tego faktu w prowadzonej dokumentacji medycznej. Zapobiegnie to powtórnemu wykorzystaniu podobnych narzędzi oraz umożliwi zrozumienie prowadzonej ścieżki diagnostycznej przez lekarzy kontynuujących leczenie pacjenta.

3) „Zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji, które są dopuszczone do użytku medycznego i posiadają odpowiednie certyfikaty”

Algorytmy AI muszą spełniać odpowiednie wymogi i posiadać stosowne certyfikaty – pozwoli to uniknąć potencjalnych niepożądanych skutków ich wykorzystania. Dlatego bardzo istotna jest dokładna weryfikacja używanego oprogramowania. Osoby korzystające z AI są również odpowiedzialne za zapewnienie, aby technologia ta była stosowana w odpowiednich warunkach i we właściwy sposób [13, 14].

1 sierpnia 2024 roku wszedł w życie akt o sztucznej inteligencji (Akt o AI, ang. AI Act), który reguluje rozwój i stosowanie AI w Unii Europejskiej. Ma on na celu rozwój i stosowanie AI przy zapewnieniu bezpieczeństwa, przejrzystości i zgodności z wartościami europejskimi. Jednak kluczowe elementy Aktu o AI będą wprowadzane stopniowo, a większość z nich będzie obowiązywać dopiero po upływie 24 miesięcy od jego ogłoszenia. Ponadto projekty ustawy wdrażającej te przepisy w Polsce dopiero są przygotowywane przez Ministerstwo Cyfryzacji. Obecnie nie ma więc unormowanych procedur, które pozwoliłyby na uzyskanie jednolitych certyfikatów przez narzędzia wykorzystujące AI, zatwierdzonych przez urzędy [15].

Warto zauważyć, że systemy AI poprawnie wdrożone w diagnostyce i terapii oraz dopuszczone do użytku medycznego zasadniczo nie zwiększają ryzyka danej procedury medycznej, a mogą je nawet zmniejszyć [12].

4) „Ostateczną decyzję diagnostyczną i terapeutyczną zawsze podejmuje lekarz”

Należy pamiętać, że to lekarz jest obciążony odpowiedzialnością za świadczenia medyczne podjęte przy udziale AI [13]. Celem algorytmów AI nie jest zastąpienie lekarza [16]. Systemy te nie powinny samodzielnie oceniać stanu zdrowia pacjenta, a w szczególności podejmować za niego decyzji. AI wykorzystane jako narzędzie wspomagające, w sposób zgodny z wiedzą medyczną może usprawnić podejmowanie decyzji klinicznych w procesie diagnostycznym i terapeutycznym [14]. W przypadkach wątpliwych to lekarz ma obowiązek sprawdzenia prawdziwości analizowanych danych i postawienia ostatecznej diagnozy [2, 13]. Ponadto stosowane rozwiązania muszą być zgodne z obowiązującymi regulacjami prawnymi. Warto nadmienić, że wyniki badań wskazują, że pacjenci bardziej ufają ludzkiej wiedzy niż diagnozom stawianym przez AI [17].

SKĄD CZERPAĆ AKTUALNĄ WIEDZĘ O SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W PRAKTYCE LEKARSKIEJ?

Mingyang Chen i wsp. w przeprowadzonym przez siebie dużym badaniu przekrojowym wykazali, że lekarze oraz studenci medycyny byli świadomi rosnącego zastosowania AI w medycynie, jednak większości badanych brakowało praktycznego doświadczenia oraz aktualnej wiedzy na ten temat [18]. Dowodzi to braku powszechnego wdrażania innowacyjnych zastosowań z wykorzystaniem AI oraz szkoleń personelu medycznego w tym zakresie. Skąd zatem czerpać wiedzę na temat AI w medycynie?

1) Wiedza – kursy, szkolenia, publikacje

Zapotrzebowanie na rzetelne źródła wiedzy z zakresu AI w medycynie stale rośnie. Jednym z przykładów z takich źródeł może być *Biała Księga AI w praktyce klinicznej*, czyli publikacja szeroko omawiająca praktyczne zastosowanie AI [13]. Autorzy podkreślają jej wkład w zwiększenie bezpieczeństwa i podniesienie jakości stosowania AI, a w efekcie w budowanie zaufania do tej technologii. W pozycji tej można znaleźć odpowiedzi na takie pytania takie jak [13]: czym jest sztuczna inteligencja w zdrowiu? Jakie stwarza możliwości? Czy jej stosowanie w ochronie zdrowia jest prawnie dopuszczalne? W jaki sposób sztuczna inteligencja może wspierać profesjonalistę medycznego

i pacjenta? Jaka jest polityka publiczna w zakresie rozwoju AI w ochronie zdrowia?

Wiedzę można również pogłębić poprzez udział w konferencjach lub kursach poświęconych tej tematyce. Jedną z instytucji aktywnie wspierającą lekarzy w zakresie AI jest NIL IL – wyspecjalizowana jednostka NIL, której celem jest rozwój kompetencji środowiska lekarskiego i promowanie bezpiecznego wdrażania innowacji technologicznych w medycynie [19]. W ramach swojej pracy NIL IN organizuje liczne webinary i szkolenia.

Ponadto dostępnych jest wiele czasopism naukowych publikujących najnowsze badania, przeglądy systematyczne czy artykuły przeglądowe dotyczące nowych rozwiązań technologicznych w medycynie. Mogą być one źródłem rzetelnych informacji na ten temat [20–22].

2) Regulacje prawne i bezpieczeństwo: AI Act, MDR

Każde zastosowanie AI powinno być zgodne z obowiązującymi uregulowaniami prawnymi. Na poziomie unijnym kluczowe znaczenie ma AI Act – pierwsze na świecie kompleksowe rozporządzenie regulujące kwestię opracowywania, wdrażania i użytkowania systemów AI [23]. Dokument ten określa ramy prawne oparte na analizie ryzyka dla twórców i użytkowników AI. Jego celem jest zapewnienie bezpiecznego i etycznego stosowania AI na terenie Unii Europejskiej. Zgodnie z AI Act systemy sztucznej inteligencji klasyfikowane są według poziomu ryzyka, jakie mogą stwarzać. Szczególnie znaczenie mają tu systemy wysokiego ryzyka, do których zalicza się m.in. rozwiązania wykorzystywane w ochronie zdrowia – muszą one spełniać rygorystyczne wymogi dotyczące przejrzystości funkcjonowania, nadzoru ludzkiego, cyberbezpieczeństwa oraz jakości danych. Ponadto wymagane jest minimalizowanie ryzyka dyskryminacji wyników [23].

Od 2021 roku obowiązuje rozporządzenie MDR (Medical Devices Regulation), które dotyczy wyrobów medycznych, w tym także oprogramowania, jeśli producent przewiduje jego zastosowanie w celach diagnostycznych, terapeutycznych, monitoringu stanu zdrowia lub wsparcia lekarza w podejmowaniu decyzji klinicznych [24].

3) Etyka i odpowiedzialność

Równie ważne co zgodność z prawem są aspekty etyczne. Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization, WHO) oraz Komisja Europejska opracowały wiele dokumentów zawierających wytyczne dotyczące sprawiedliwego, przejrzystego oraz odpowiedzialnego stosowania AI [25, 26]. W dokumentach tych najczęściej podkreślane są takie wartości jak: poszanowanie autonomii człowieka, zapobieganie szkodom, sprawiedliwość algorytmiczna, możliwość wyjaśnienia oraz szczególna ochrona grup wrażliwych, takich jak dzieci, osoby niepełnosprawne oraz inne osoby narażone na ryzyko wykluczenia [25]. Nowe technologie wykorzystujące AI w centrum swojej działalności powinny stawiać etykę i prawa człowieka [26].

Kwestia ta została również uwzględniona w regulacjach krajowych – w ramach tegorocznej nowelizacji KEL wprowadzono do niego art. 12 odnoszący się bezpośrednio do stosowania AI przez lekarzy [2], szeroko omówiony w wcześniejszej części artykułu. Naczelna Izba Lekarska zaprezentowała również komentarz do znowelizowanego KEL, który rozjaśnia wątpliwości, które mogą się pojawić po wprowadzeniu nowych przepisów [12].

PODSUMOWANIE

W niniejszym przeglądzie omówiono art. 12 znowelizowanego KEL, który określa zasady stosowania algorytmów AI przez lekarzy [2]. Nowelizacja ta odzwierciedla rozwój standardów etycznych w praktyce lekarskiej oraz dbałość o wysokie standardy moralne w środowisku medycznym w erze cyfryzacji [27]. Choć przedstawiciele Naczelnej Rady Lekarskiej podkreślają, że prace nad Kodeksem jeszcze się nie zakończyły, a Komisja Etyki Lekarskiej kontynuuje publikację komentarzy wyjaśniających [28], to obowiązkiem każdego lekarza i lekarza dentysty jest stosowanie się do zasad zawartych w KEL, ponieważ za ich nieprzestrzeganie grozi postępowanie z zakresu odpowiedzialności zawodowej [2].

Według art. 4 części ogólnej KEL lekarz przy wypełnianiu swoich zadań zachowuje swobodę działań zawodowych, kierując się swoim sumieniem, a jednocześnie postępując zgodnie z aktualną wiedzą medyczną [2]. Wraz z rozwojem technologii AI przed pracownikami służby zdrowia pojawiają się liczne nowe wyzwania, które będą od nich wymagały ciągłego doskonalenia, poszerzania wiedzy oraz adaptacji do nowych technologii. Niniejszy artykuł przedstawia możliwe ścieżki poszerzania wiedzy na temat nowych technologii w medycynie.

Już dziś algorytmy AI wspierają pracę lekarzy, a ich szerokie zastosowanie można zaobserwować w wielu dziedzinach medycyny. W radiologii umożliwiają m.in. wcześniejsze wykrywanie zmian nowotworowych oraz ograniczanie liczby błędów interpretacyjnych [29]. Wykorzystanie możliwości AI pozwala na optymalizację najnowocześniejszych technik obrazowania, co przekłada się na dokładniejsze diagnozy oraz bardziej spersonalizowane planowanie leczenia. Algorytmy AI mogą być cennym wsparciem w diagnostyce onkologicznej, zwłaszcza dla mniej doświadczonych specjalistów [30]. Natomiast w kardiologii algorytmy AI służą m.in. do automatycznego wykrywania arytmii na podstawie danych z elektrokardiografii oraz prognozowania ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych [31, 32]. Wsparcie ze strony AI powinno przynieść realne korzyści i usprawnić codzienną pracę lekarza, wspomagając go w podejmowaniu słusznych decyzji terapeutycznych, m.in. przez planowanie terapii, optymalizację obrazowania czy analizę danych.

Istotnym problemem pozostaje niedostosowanie prawa do szybkiego rozwoju technologii. Niemniej jednak powstaje coraz więcej przepisów prawnych reagujących wykorzystywanie AI w medycynie [2, 12, 23, 24], a ich znajomość należy do obowiązków lekarza [2]. Lekarz powinien posiadać podstawową wiedzę na temat funkcjonowania systemów AI oraz umiejętność krytycznej oceny uzyskanych przy ich pomocy wyników. Oznacza to m.in. potrzebę udziału w szkoleniach, śledzenia aktualnych regulacji prawnych oraz znajomość wytycznych etycznych.

Wdrażając AI, należy kierować się zasadą ostrożności – technologia powinna poprawiać bezpieczeństwo i jakość opieki, a nie jedynie przyspieszać proces decyzyjny. Niezbędne jest znalezienie równowagi pomiędzy postępem technologicznym a utrzymaniem podstawowych wartości w relacji lekarz–pacjent. Kluczową rolę w komunikacji między lekarzem a pacjentem odgrywa umiejętność okazywania przez medyka autentycznych emocji i empatii, dlatego bezpośredni kontakt chorego z lekarzem nigdy nie może zostać całkowicie zastąpiony przez sztuczną inteligencję [33]. Przyszłość będzie wymagać umiejętności łączenia zaawansowanych

technologii z autonomią zawodową lekarzy. Dlatego tak istotna jest świadoma adaptacja do zachodzących zmian, które już dziś kształtują przyszłość medycyny.

PIŚMIENICTWO

1. Naczelna Izba lekarska: Nowy KEL od 1 stycznia 2025. SMS od NIL do lekarzy i lek. dentystów. <https://nil.org.pl/aktualnosci/8721-nowy-kel-od-1-stycznia-2025-sms-od-nil-do-lekarzy-i-lek-dentystow%C2%A0> (access: 3.06.2025r.)
2. Naczelna Izba lekarska: Kodeks Etyki Lekarskiej. <https://nil.org.pl/dokumenty/kodeks-etyki-lekarskiej> (access: 3.06.2025 r.)
3. Krishnan G, Singh S, Pathania M, et al. Artificial intelligence in clinical medicine: catalyzing a sustainable global healthcare paradigm. *Front Artif Intell.* 2023;6:1227091. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1227091>
4. Jeong J, Kim S, Pan L, et al. Reducing the workload of medical diagnosis through artificial intelligence: A narrative review. *Medicine (Baltimore).* 2025;104(6):e41470. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000041470>
5. Pham T. Ethical and legal considerations in healthcare AI: innovation and policy for safe and fair use. *R Soc Open Sci.* 2025;12(5):241873. <https://doi.org/10.1098/rsos.241873>
6. Encyklopedia PWN: sztuczna inteligencja. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sztuczna-inteligencja;3983490.html> (access: 3.06.2025 r.)
7. Britannica: artificial intelligence. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Reasoning> (access: 3.06.2025 r.)
8. Google Cloud: What is Artificial Intelligence (AI)? <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence> (access: 3.06.2025 r.)
9. International Business Machines: What is artificial intelligence (AI)? <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence> (access: 3.06.2025 r.)
10. Parlament Europejski: Sztuczna inteligencja: co to jest i jakie ma zastosowania? <https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20200827STO85804/sztuczna-inteligencja-co-to-jest-i-jakie-ma-zastosowania> (access: 3.06.2025r.)
11. Mohd Salim NA, Roslan NS, Hod R, et al. Exploring Critical Components of Physician-Patient Communication: A Qualitative Study of Lay and Professional Perspectives. *Healthcare (Basel).* 2023;11(2):162. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020162>
12. Naczelna Izba lekarska: AI. Komentarz do znowelizowanego KEL: art. 12. <https://nil.org.pl/aktualnosci/8700-ai-komentarz-do-znowelizowanego-kel-art-12> (access: 3.06.2025 r.)
13. AI w Zdrowiu: Biała Księga AI w praktyce klinicznej. <https://aiwzdro-wiu.pl/biala-ksiega-ai/> (access: 3.06.2025 r.)
14. Lekadir K, Frangi AF, Porras AR, FUTURE-AI Consortium. FUTURE-AI: international consensus guideline for trustworthy and deployable artificial intelligence in healthcare. *BMJ.* 2025; 388:e081554. <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081554>
15. Portal Gov: Rewolucja w regulacji: wchodzi w życie Akt o AI. <https://www.gov.pl/web/ai/rewolucja-w-regulacji-wchodzi-w-zycie-akt-o-ai> (access: 3.06.2025r.)
16. Sezgin E. Artificial intelligence in healthcare: Complementing, not replacing, doctors and healthcare providers. *Digit Health.* 2023;9:20552076231186520. <https://doi.org/10.1177/20552076231186520>
17. Guo W, Chen Y. Investigating Whether AI Will Replace Human Physicians and Understanding the Interplay of the Source of Consultation, Health-Related Stigma, and Explanations of Diagnoses on Patients' Evaluations of Medical Consultations: Randomized Factorial Experiment. *J Med Internet Res.* 2025;27:e66760. <https://doi.org/10.2196/66760>
18. Chen M, Zhang B, Cai Z, et al. Acceptance of clinical artificial intelligence among physicians and medical students: A systematic review with cross-sectional survey. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:990604. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.990604>
19. Naczelna Izba lekarska: Projekty NIL IN – Sieć Lekarzy Innowatorów. <https://nilin.org.pl/projekty/> (access: 24.07.2025 r.)
20. npj Digital Medicine: Springer Nature, n.d. <https://www.nature.com/npjdigitalmed/> (access: 3.06.2025 r.)
21. The Lancet Digital Health: Elsevier, n.d. <https://www.thelancet.com/journals/landig/home> (access: 3.06.2025 r.)
22. Artificial Intelligence in Medicine: Elsevier, n.d. <https://www.sciencedirect.com/journal/artificial-intelligence-in-medicine> (access: 3.06.2025 r.)
23. European Commission: AI Act. Dostępny online: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai> (access: 13.07.2025 r.)
24. European Commission: Public Health. Rozporządzenia w sprawie wyrobów medycznych. https://health.ec.europa.eu/medical-devices-sector/new-regulations_pl (access: 3.06.2025 r.)
25. European Commission: Ethics guidelines for trustworthy AI. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (access: 24.07.2025 r.)
26. World Health Organization: Ethics and governance of artificial intelligence for health. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200> (access: 24.07.2025 r.)
27. Naczelna Izba lekarska: Nowelizacja Kodeksu Etyki Lekarskiej – kamień milowy dla środowiska lekarskiego. <https://nil.org.pl/izba/krajowy-zjazd-lekarzy/nadzwyczajny-xvi-krajowy-zjazd-lekarzy/8487-nowelizacja-kodeksu-etyki-lekarskiej-kamien-milowy-dla-srodowiska-lekarskiego> (access: 3.06.2025 r.)
28. Naczelna Izba lekarska: Ogólnopolskie Forum Prawa Medycznego i Etyki Lekarskiej: Ostatnie zmiany w Kodeksie Etyki Lekarskiej i ich znaczenie dla codziennej praktyki lekarzy. <https://nil.org.pl/aktualnosci/8923-ogolnopolskie-forum-prawa-medycznego-i-etyki-lekarskiej-ostatnie-zmiany-w-kodeksie-etyki-lekarskiej-i-ich-znaczenie-dla-codziennej-praktyki-lekarzy> (access: 3.06.2025 r.)
29. Ardila D, Kiraly AP, Bharadwaj S, et al. End-to-end lung cancer screening with three-dimensional deep learning on low-dose chest computed tomography [published correction appears in *Nat Med.* 2019;25(8):1319. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0447-x>
30. Silva HECD, Santos GNM, Leite AF, et al. The use of artificial intelligence tools in cancer detection compared to the traditional diagnostic imaging methods: An overview of the systematic reviews. *PLoS One.* 2023;18(10):e0292063. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292063>
31. Muzammil MA, Javid S, Afridi AK, et al. Artificial intelligence-enhanced electrocardiography for accurate diagnosis and management of cardiovascular diseases. *J Electrocardiol.* 2024;83:30–40. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2024.01.006>
32. Krittanawong C, Zhang H, Wang Z, et al. Artificial Intelligence in Precision Cardiovascular Medicine. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(21):2657–2664. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.571>
33. Sezgin E. Artificial intelligence in healthcare: Complementing, not replacing, doctors and healthcare providers. *Digit Health.* 2023;9:20552076231186520. <https://doi.org/10.1177/20552076231186520>